

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-211021

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl. G11B 21/02  
G11B 5/49

(21)Application number : 06-257179 (71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 21.10.1994 (72)Inventor : HOFFMANN THOMAS M  
SHUM VICTOR W C

(30)Priority

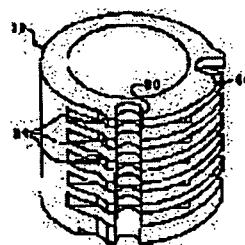
Priority number : 93 173535 ...Priority date : 23.12.1993 ...Priority country : US

## (54) DISK DRIVING SYSTEM WITH SWAGE JOINING SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a compact and light-weight device and to reduce a responding time by providing a releasing slot and a spud for combining with this so as to improve a means for joining a head gimbal assembly to an actuator arm.

CONSTITUTION: An actuator hub 22 is provided with the actuator arm 24 extended in the radial direction and the actuator arm is provided with an open slot 60 at a prescribed position at its peripheral part. The head gimbal assembly 26 for fixing a rad/write head 34 to an actuator arm 24 is provided with the spud 70 positioned at the side terminal part of its base part to combine with the open slot 60. When the spud 70 is swage-processed within the open slot 60, the outer surface of the spud 70 is expanded at the inner surface of the spud 70. As the result, the spud 70 and the open slot 60 tightly fix the head gimbal assembly 26 to the actuator arm 24.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.10.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2656738

[Date of registration] 30.05.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 30.05.2000

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-211021

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 21/02  
5/49

識別記号 庁内整理番号

K 8425-5D  
C

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数6 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願平6-257179

(22)出願日 平成6年(1994)10月21日

(31)優先権主張番号 173535

(32)優先日 1993年12月23日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク(番地なし)

(72)発明者 トマス・マーク・ホフマン

アメリカ合衆国95062カリフォルニア州サンタ・クルス、サーティーフィフス・アベニュー 914

(74)代理人 弁理士 合田 漢(外2名)

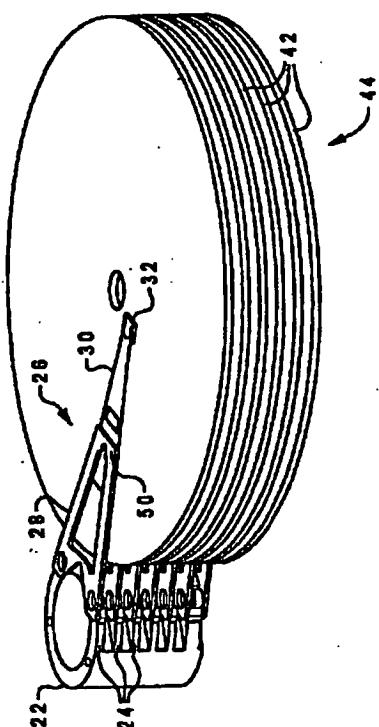
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スエージ接合構造を備えたディスク駆動システム

(57)【要約】

【目的】ディスク駆動システムにおけるアクチュエータ・アームにヘッド・ジンバル・アセンブリを接続するためのスエージ接合手段を改良する。

【構成】本発明の磁気ディスク駆動システムは、アクチュエータ・ハブと、そこから半径方向に延伸するアクチュエータ・アームを持つ。アクチュエータ・アームは、その周辺部上に開放スロットを持つ。読み書きヘッドをアクチュエータ・アームに取り付けるためのヘッド・ジンバル・アセンブリは、その基部側端部に位置するスパッドを持つ。スパッドは、開放スロットに結合する。スパッドの大きさを適切にすることにより、スパッドが開放スロット内でスエージされる時スパッドの外側表面が開放スロットの内側表面に広がり、その結果、スパッドと開放スロットがヘッド・ジンバル・アセンブリをアクチュエータ・アームに強固に取り付けることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転するように装填され、垂直方向に間隔をあけて配置された複数の磁気ディスクと、上記磁気ディスクを回転させるためのディスク・モータと、

アクチュエータ・ハブと、

アクチュエータ・ハブ・モータと、

上記ディスク・モータと上記アクチュエータ・ハブ・モータを制御して、読み書きヘッドを上記磁気ディスク上の選択した位置に置くための制御回路と、

上記アクチュエータ・ハブから半径方向に延伸するアクチュエータ・アームと、

上記アクチュエータ・アームの周辺部上に位置する開放スロットと、

上記読み書きヘッドを上記アクチュエータ・アームに接続するための部材と、

上記部材の基部側端部に位置し、上記開放スロットと結合するためのスパッドと、

を備え持ち、

上記スパッドが、上記開放スロット内でスエージ加工される時、上記スパッドの外側表面が上記開放スロットの内側表面へと広がり、このため、上記スパッドと上記開放スロットとが上記部材を上記アクチュエータ・アームに強固に接続されるように形成されていることを特徴とする、

ディスク駆動システム。

【請求項2】 上記アクチュエータ・アームにおける上記開放スロットが、上記スパッドの直径より小さい開放部分を持つ、

請求項1記載のディスク駆動システム。

【請求項3】 上記アクチュエータ・アームの上記周辺部上に位置する第2の開放スロットと、

上記部材の基部側端部に位置し、上記第2の開放スロットと結合するための第2のスパッドと、

を備え持ち、

上記第2のスパッドが、上記第2の開放スロット内でスエージ加工される時、上記第2のスパッドの外側表面が上記第2の開放スロットの内側表面へと広がる程の大きさを持ち、また、上記スロットと上記第2のスロットとが互いに角度をもって配置され、これにより、上記部材が上記アクチュエータ・アームに強固に接続される、

請求項1記載のディスク駆動システム。

【請求項4】 磁気ディスク駆動システムにおいて部材をアクチュエータ・アームに接続するためのスエージ接合構造であつて、

上記アクチュエータ・アームの周辺部の上に位置する開放スロットと、

上記部材の基部側端部に位置し、上記開放スロットと結合するためのスパッドと、

を備え持ち、

10

上記スパッドが、上記開放スロット内でスエージ加工される時、上記スパッドの外側表面が上記開放スロットの内側表面へと広がることを特徴とする、

ディスク駆動システムにおけるスエージ接合構造。

【請求項5】 上記アクチュエータ・アームにおける上記開放スロットが、上記スパッドの直径より小さい開放部分を持つ、

請求項4記載のディスク駆動システムにおけるスエージ接合構造。

【請求項6】 上記アクチュエータ・アームの上記周辺部上に位置する第2の開放スロットと、

上記部材の基部側端部に位置し、上記第2の開放スロットと結合するための第2のスパッドと、

を備え持ち、

上記第2のスパッドが、上記第2の開放スロット内でスエージ加工される時、上記第2のスパッドの外側表面が上記第2の開放スロットの内側表面へと広がることを特徴とし、また、上記スロットと上記第2のスロットとが互いに角度をもって配置され、これにより、上記部材が上記アクチュエータ・アームに強固に接続される、

請求項4記載のディスク駆動システムにおけるスエージ接合構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一般にディスク駆動システムの改善に関するもので、特に、ディスク駆動システムにおけるアクチュエータ・アームにヘッド・ジンバル・アセンブリを接続するためのスエージ接合構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 記憶容量を増加し、サイズ（あるいは当業界でしばしば呼ばれる「フォーム・ファクター」）を縮小し、応答時間を速めるディスク駆動システムを生産することは、ディスク駆動装置産業の絶えざる目標である。ディスク駆動装置の記憶容量を増加させるための一つのアプローチは、ディスク数の増加である。しかし、ディスク数の増加に伴って、ディスク駆動装置の高さもまた増加する。ディスク駆動装置の望ましいフォーム・ファクターを維持するため、当業界研究者は、ディスク間の間隔の減少を絶えず試みている。しかし、ディスク間の間隔は、2つの読み書きヘッドと、該2つの読み書きヘッドが取り付けられる2つのロード・ビーム・アセンブリとを実装させるのに十分なものでなければならない。

【0003】 ディスク間の間隔を減少させる試みを続ける一方で、当業界研究者は、また、ディスク駆動装置の応答時間を減少させるため、アクチュエータとヘッド・ジンバル・アセンブリの質量を減少させることを試みている。（ジンバルとは、回転部分の運動を伝達する継ぎ手を意味する）。ヘッド・ジンバル・アセンブリの質量

20

30

40

50

3

を減らす一つの方法は、アクチュエータ・ハブをディスク・スタックの中央にできる限り近づけることである。この結果、ヘッド・ジンバル・アセンブリの背は低くなり從って軽量となり、また、ディスク駆動装置内の面積は小さくなる。

【0004】アクチュエータ・ハブとディスク・スタックの中心との間の間隔を最も狭める方法の1つは、アクチュエータ・アームをディスクの間に適合させることではあるが、ディスクの間にアクチュエータ・アームを適合させることは、アクチュエータ・アームの厚さとアクチュエータ・アームとヘッド・ジンバル・アセンブリとの接続とを考慮するとディスクの間に余分の間隔をあけねばならないので、ディスク間の間隔の最小化を制約することになる。従って、非常に背の低いフォーム・ファクターを持つディスク駆動装置を設計する際、ディスク間隔を狭めるため、アクチュエータ・アームとスエージ接合構造とは、ディスク・スタックの外側に配置されねばならない。当業界研究者は、ディスク・スタックの外側にアクチュエータ・アームとスエージ接合構造とを配置する一方で、アクチュエータ・ハブを可能な限りディスク・スタックに近接して配置することを絶えず試みている。

【0005】アクチュエータ・ハブを可能な限りディスク・スタックに近接して配置するためには、アクチュエータ・アームをディスク・スタックの外側に保持する一方で、アクチュエータ・アームは可能な限り短くしなければならず、また、ヘッド・ジンバル・アセンブリをアクチュエータ・アームに接続する適切な方法が必要とされる。従来技術において、スエージ接合構造が、ヘッド・ジンバル・アセンブリをアクチュエータ・アームに接続するためにしばしば使われている。スエージ接合は、ヘッド・ジンバル・アセンブリとアクチュエータ・アームを簡単に一体化させてるので、一般によく使われる。

【0006】従来技術のスエージ接合は、アクチュエータ・アームの孔とアクチュエータ・アームに取り付けられる部材上のスパッドとを使用する。スパッドは、スパッドがアクチュエータ・アーム孔の内側に適合するに必要十分な大きさにされる。スパッドを通るスパッド孔と、そのスパッド孔の内径上にへり(lip)とがある。硬いボールが、スパッド孔を通り抜けることによって、スパッドは拡大し、スパッドの外側の表面がアクチュエータ・アーム孔の内側の表面に押しつけられる。このようなスエージ接合工程の結果、スパッドの外側表面がアクチュエータ・アーム孔の内側表面に「噛み込み」、該部材がアクチュエータ・アームに強く取り付けられる。

【0007】单一スパッド、複数スパッドいずれのスエージ接合も、当業界で知られている。しかし、従来技術におけるスエージ接合で用いるアクチュエータ・アーム上の孔の場合、その孔の周囲360度を部材が囲んでいる。図7は、従来技術でのハブ122を示している。

4

図7のアクチュエータ・ハブ122は、アクチュエータ・アーム124の孔161が参照符号188の付いた部材によって完全に囲まれていることを、示している。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、改良されたディスク駆動システムを提供することである。

【0009】本発明のもう一つの目的は、アクチュエータ・ハブとディスク・スタック間の間隔を一層狭め、そのため、一層小さいフォーム・ファクターを持つディスク駆動装置を実現させるスエージ接合構造を備えた改良されたディスク駆動システムを提供することである。

【0010】また、本発明のもう一つの目的は、ディスク間の間隔を狭めることを可能とするスエージ接合構造を備えた改良されたディスク駆動システムを提供することである。

【0011】更にまた、本発明のもう1つの目的は、応答時間を短縮できるように質量を減少したアクチュエータとヘッド・ジンバル・アセンブリとを持った改良されたディスク駆動システムを提供することである。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題は、以下記述する手段・方法によって達成される。本発明の磁気ディスク駆動システムは、回転するように装填され、間隔をあけて配置された複数の磁気ディスクと、上記磁気ディスクを回転させるためのディスク・モータと、アクチュエータ・ハブと、アクチュエータ・ハブを回転させる手段と、上記ディスク・モータと上記アクチュエータ・ハブを制御して、読み書きヘッドを上記磁気ディスク上の選択した位置に置くための制御回路とを備え持つ。

【0013】アクチュエータ・ハブは、そこから半径方向に延伸するアクチュエータ・アームを持つ。アクチュエータ・アームは、アクチュエータ・アームの周辺部上に位置づけられる開放スロットを持つ。読み書きヘッドをアクチュエータ・アームに取り付けるためのヘッド・ジンバル・アセンブリは、ヘッド・ジンバル・アセンブリの基部側端部に位置するスパッドを持つ。スパッドは、開放スロットに結合する。スパッドは、スパッドが開放スロット内でスエージされる時スパッドの外側表面が開放スロットの内側表面に広がり、その結果、スパッドと開放スロットがヘッド・ジンバル・アセンブリをアクチュエータ・アームに強固に取り付けることができるよう大きな大きさにされる。

【0014】本発明の上記およびその他の目的、特徴および利点は、本明細書の以下の記述で明らかにされる。

#### 【0015】

【実施例】図1を参照すると、図1には、ディスク駆動システムまたはディスク駆動機構10の分解組立図が図示されている。図では、回転アクチュエータが示されているが、本発明は、リニア・アクチュエータも適用できる点理解されるべきである。

【0016】ディスク駆動機構10は、格納体12と、アセンブリの後フレーム16内に取り付けられる格納体カバー14とを含む。アクチュエータ・アセンブリ20が、アクチュエータ・シャフト18の周囲に回転するよう格納体12内に取り付けられる。

【0017】アクチュエータ・アセンブリ20の一方の端部は、半径方向に伸びる複数のアクチュエータ・アーム24を持つEブロックまたはアクチュエータ・ハブ22を含む(図1では隠されて見えないが図2で明示されている)。ヘッド・ジンバル・アセンブリ26が、ハブ22の別のアクチュエータ・アーム24に取り付けられる。各ヘッド・ジンバル・アセンブリ26には、アクチュエータ・アーム24の1つに取り付けられる取付板28が含まれる。

【0018】1つまたは2つのロード・ビーム機構30が、取付板28の末端側端部に取り付けられる。(図3で示される)1対の磁気トランジスチューサ(変換器)または読み書きヘッド34を移動させるスライド機構32が、各ロード・ビーム機構30の端部に取り付けられる。ロード・ビーム機構30とスライド機構32の反対側の、アクチュエータ・アセンブリ20のもう一方の端部には、ハブ22を回転させるための回転手段がある。

【0019】回転手段は、ボイス・コイル36と磁石38として図示されている。磁石38は、格納体12内に取り付けられる。磁石38とボイス・コイル36は、アクチュエータ・アセンブリ20をアクチュエータ・シャフト18の周囲で回転させる動力を生み出すボイス・コイル・モータの主要部品である。

【0020】スピンドル・シャフト40もまた格納体12内に格納される。垂直方向に間隔をとった磁気ディスク42が、スピンドル・シャフト40の周りを回転するように取り付けられる。垂直に間隔をとって整列された磁気ディスク42は、ディスク・スタック44を構成する。

【0021】内部ディスク・モータ(図示されていない)が、ディスク42を回転させる。ディスク駆動機構10は、また、ディスク・モータとボイス・コイル・モータを制御して、読み書きヘッド34がディスク42上で選択的に位置決めすることを可能にする回路を持つ。

【0022】図2は、本発明に使用されるアクチュエータ・アセンブリの部分を詳細に示している。図は、特に、7つのヘッド・ジンバル・アセンブリ26を取り付けたハブ22を示す。図3は、図2で示されたアクチュエータ・アセンブリの側面図であり、本発明のいくつかの局面を示している。

【0023】図2と図3を参照すると、各ヘッド・ジンバル・アセンブリ26は、1つまたは2つのロード・ビーム機構30を支持するための取付板28を持つ。最上部および最下部のヘッド・ジンバル・アセンブリは、単ヘッド・ジンバル・アセンブリで、ただ1つのロード・

ビーム30とただ1つの読み書きヘッド34を持つ。残りのヘッド・ジンバル・アセンブリは、2ヘッド・ジンバル・アセンブリで、2つのロード・ビーム30と2つの読み書きヘッド34を持つ。読み書きヘッド34の1つは、あるディスクの下面にアクセスし、もう一方の読み書きヘッド34は、別のディスクの上面にアクセスする。ロード・ビーム30は、取付板28の末端側端部50に取り付けられる。

【0024】スライド機構32が、各ロード・ビーム機構30に取り付けられる。各スライド機構32は、スライド機構のディスク側表面に取り付けられる読み書きヘッド34を支える。ロード・ビーム機構30は、スライド機構32がディスク42の表面形状を追随できるように垂直方向に弾力的であり、スライド機構の正確な位置決めのため水平方向では硬い。図示されてはいないが、スライド機構32をロード・ビーム機構30に取り付けるために、フレキシブルが通常使われる。

【0025】ヘッド・ジンバル・アセンブリ26は、新機軸のスエージ接合構造によってアクチュエータ・ハブ22に取り付けられる。図4は、本発明のアクチュエータ・ハブの透視図である。図5は、図6で線5-5が示している部分を詳細に示すための図4のアクチュエータ・ハブの交差断面図である。図6は、図4のアクチュエータ・ハブの側面図である。

【0026】主として、図4、5および6を参照すると、アクチュエータ・ハブ22は、そこから半径方向に延伸するアクチュエータ・アーム24を有する。各アクチュエータ・アーム24の周辺部には、開放部分62を持った1対の開放スロット60がある。スロット60は、その周辺全部が部材でとり囲まれていないという点で従来技術の孔と異なる。スロット60は、互いに角度64だけ角度をもって離れるよう向きが定められる。図4から図6が示すように、上記角度64は、約90度であるが、ディスク駆動装置の物理的な制約とスエージ接合が耐えなければならない強度次第で、その他の角度も使用することができる。

【0027】図8は、本発明で使用される取付板28の透視図である。図9は、図8の取付板28の平面図である。図10は、図8の取付板28の側面図である。

【0028】主として図8、図9および図10を参照すると、取付板28は、取付板28の基部側端部72から突き出たスパッド70を持つ。スパッド70は、スロット60の内側に適合する大きさのシリンダ74を持つ。シリンダ74は、シリンダ74の内径から内側に突き出たへり76を持つ。スパッド70は、スロット60の内側に置かれる。

【0029】図11は、図3の線11で示された部分の図で、スパッド70がスロット60にスエージされる前のスパッド70とスロット60の交差断面を示す図である。図12は、図11と同様の交差断面図であるが、ス

パッド70がスロット60にスエージされた後の状態を示している。

【0030】主として図11と図12を参照すると、スパッド70がスロット60に置かれたあと、固いボールがスパッド70のシリンド74に設けられたスパッド孔78に押し通される。ボール(図示されていない)は、スパッド孔78を通る際、へり76を外側に片寄らせる程度の大きさ(sized)とされる。へり76の外方向への片寄りによって、ヘシリンド74の外側表面は、外方向に、かつ、スロット60の内側表面へと押しつけられる。このため、スパッド70はスロット60に「噛み込み」、取付板28を、ひいてはヘッド・ジンバル・アセンブリ26を、アクチュエータ・アーム24へ固定させる。

【0031】図4から図6に至る実施例に示される2つのスロット60の間の角度64は、エージ接合工程中およびディスク動作中に、スパッド70がスロット60からはずれることを防止する効果を持つものである。仮にエージ接合構造が図5のスロット60の1つだけを使用することとすると、固いボールがスパッド孔70を通る時、スパッド70のシリンダ74の拡張によって、スロット60の開放部分方向に部材制約がないため、スパッド70をスロット60から外す力が生じるであろう。更に、たとえスパッド70がスロット60の中に残ったとしても、スパッド70とスロット60との間の結合は、スロット60の方向にあまり強いものではない。

【0032】上述の通り、本発明は、角度64だけ互いに離れた角度をとる2つのスロット60を使用する。そのような構成をとれば、スパッド70がスロット60にスエージされる時、スパッドの各々は自己のスロットから離れる傾向を持ち、そのために、スパッド70は、また、相手のスパッドを相手のスロット60へと引く傾向を持つ。スパッド70に作用するこのような平衡力によって、スパッド70はスロット60内にとどまり、結果として、ヘッド・シンバル・アセンブリは強固にアクチュエータ・アームに取り付けられる。

【0033】図13は、本発明のスエージ接合構造が、従来技術のスエージ接合に比較し、アクチュエータ・ハブ22をディスク・スタック44に一層近接した位置に接続する方法を示している。

【0034】図13の(A)は、図7の従来技術のアクチュエータ・ハブ122の平面図で、複数ディスク142で構成されるディスク・スタック144の隣りの最終的にアセンブルされる位置にあるヘッド・ジンバル・アセンブリ126があわせて示されている。間隔80は、ハブ122の中心とディスク・スタック144の中心との間の距離である。図13の(B)は、図5の本発明のアクチュエータ・ハブ22の平面図で、複数ディスク42で構成されるディスク・スタック44の隣りの最終的にアセンブルされる位置にあるヘッド・ジンバル・アセ

ンプリ 26があわせて示されている。間隔 82 は、ハブ 22 の中心とディスク・スタック 44 の中心との間の距離である。

【0035】図13で図示されているように、間隔82は、間隔80より、距離84だけ小さい。より小さい間隔82が、より短い、従って、より軽いヘッド・ジンバル・アセンブリ26の使用を可能にする。また、図5と図13の(B)のハブ22が、図7と図13の(A)のハブ122が孔161の外側に持っているような余分な部材188を持っていないので、図5と図13の(B)の新機軸のアクチュエータ・ハブ22は、図7と図13の(A)の従来技術のアクチュエータ・ハブ122より軽い。

【0036】図3を見ると、本発明がディスク42の間の間隔を狭めている様態が示されている。ディスク・スタック44の外側にスエージ接合構造とアクチュエータ・アーム24を位置させることによって、ディスク間の空間がスエージ接合構造の厚みとアクチュエータ・アーム24の厚みを収納できるようにする必要がなくなるので、ディスク42は互いに近接することができる。スエージ接合構造とアクチュエータ・アーム24をディスク・スタック44の外側に置くことは、ディスク駆動装置10の面積が増加し、ヘッド・ジンバル・アセンブリ26の重量が増える点で有害であるとはい、それは、より狭いディスク間隔を可能にするという利点を持つ。更に、本発明の新しいスエージ接合構造は、ハブ22とディスク・スタック44との間の間隔を可能な限り狭めることによって、スエージ接合構造とアクチュエータ・アーム24をディスク・スタック44の外側に置くという不利益を最小限にとどめる。

【0037】図4から図6に示される実施例は、本発明の多くの可能な実施例の1つにすぎない。「開放スロット」設計は、他の種々の形態をとることができる。1例が図14で示されている。図14は、本発明で使用されるアクチュエータ・ハブの1つの実施例であるアクチュエータ・ハブ222の交差断面図である。

【0038】図14のスロット260は、図5のスロット60に類似しているが、図14のスロット260が、ヘッド・シンバル・アセンブリ26のスペッド70の外径より小さい開放部262を持っている点が異なる。求められた開放部262を形成する部材の突き出し部分286は、スペッド70をスロット260の内側にとどめ、スペッド70とスロット260の間のより強い結合を促進する。

【0039】図14のスロット260の設計の別の利点は、スロットの設計を単一スパッドでおこなうことができること、すなわち、各アクチュエータ・アームがただ1つのスロット260を持ち、各ヘッド・ジンバル・アセンブリがただ1つのスパッド70を持ってばよいということである。突き出し部分286は、スエージ接合の間

およびディスク動作の間スパッド70がスロット260から外れるのを防止し、それによって、角度をとった2つのスロットを備え持つ必要性をなくす。

【0040】本発明の別の実施例が、図15で示されている。図15は、スロット360と孔361の両方を使用するアクチュエータ・ハブ322を図示する。この構成は、ハブとディスク・スタックとの間隔を狭めながらなお、孔361のような孔を介して行われるスエージ接合による強度の増加を可能とする。アクチュエータ・ハブ322が、図16と図17で示される2つの位置の間でのみ回転するため、孔361の周囲の部材388が、ディスク・スタック44を干渉しないで、より狭い間隔はなお可能である。一方、スロット360は、ディスク・スタック344の非常に近くで回転するため、上述したスロット360のようなスロットが可能にする最小の間隔が可能となる。

【0041】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

(1) 回転するように装填され、垂直方向に間隔をあけて配置された複数の磁気ディスクと、上記磁気ディスクを回転させるためのディスク・モータと、アクチュエータ・ハブと、アクチュエータ・ハブ・モータと、上記ディスク・モータと上記アクチュエータ・ハブ・モータを制御して、読み書きヘッドを上記磁気ディスク上の選択した位置に置くための制御回路と、上記アクチュエータ・ハブから半径方向に延伸するアクチュエータ・アームと、上記アクチュエータ・アームの周辺部上に位置する開放スロットと、上記読み書きヘッドを上記アクチュエータ・アームに接続するための部材と、上記部材の基部側端部に位置し、上記開放スロットと結合するためのスパッドと、を備え持ち、上記スパッドが、上記開放スロット内でスエージ加工される時、上記スパッドの外側表面が上記開放スロットの内側表面へと広がり、このため、上記スパッドと上記開放スロットとが上記部材を上記アクチュエータ・アームに強固に接続されるように形成されていることを特徴とする、ディスク駆動システム。

(2) 上記アクチュエータ・アームにおける上記開放スロットが、上記スパッドの直径より小さい開放部分を持つ、上記(1)に記載のディスク駆動システム。

(3) 上記アクチュエータ・アームの上記周辺部上に位置する第2の開放スロットと、上記部材の基部側端部に位置し、上記第2の開放スロットと結合するための第2のスパッドと、を備え持ち、上記第2のスパッドが、上記第2の開放スロット内でスエージ加工される時、上記第2のスパッドの外側表面が上記第2の開放スロットの内側表面へと広がる程の大きさを持ち、また、上記スロットと上記第2のスロットとが互いに角度をもって配置され、これにより、上記部材が上記アクチュエータ・アームに強固に接続される、上記(1)に記載のディスク駆動システム。

駆動システム。

(4) 磁気ディスク駆動システムにおいて部材をアクチュエータ・アームに接続するためのスエージ接合構造であって、上記アクチュエータ・アームの周辺部の上に位置する開放スロットと、上記部材の基部側端部に位置し、上記開放スロットと結合するためのスパッドと、を備え持ち、上記スパッドが、上記開放スロット内でスエージ加工される時、上記スパッドの外側表面が上記開放スロットの内側表面へと広がることを特徴とする、ディスク駆動システムにおけるスエージ接合構造。

(5) 上記アクチュエータ・アームにおける上記開放スロットが、上記スパッドの直径より小さい開放部分を持つ、上記(4)に記載のディスク駆動システムにおけるスエージ接合構造。

(6) 上記アクチュエータ・アームの上記周辺部上に位置する第2の開放スロットと、上記部材の基部側端部に位置し、上記第2の開放スロットと結合するための第2のスパッドと、を備え持ち、上記第2のスパッドが、上記第2の開放スロット内でスエージ加工される時、上記第2のスパッドの外側表面が上記第2の開放スロットの内側表面へと広がることを特徴とし、また、上記スロットと上記第2のスロットとが互いに角度をもって配置され、これにより、上記部材が上記アクチュエータ・アームに強固に接続される、上記(4)に記載のディスク駆動システムにおけるスエージ接合構造。

【0042】以上本発明が好ましい実施例を参照の上個々に示され説明されたとはい、本発明の精神と範囲を逸脱することなく形態と詳細において本発明の種々の変更が可能である点は、当業者によって理解されることであろう。

【0043】

【発明の効果】本発明は、本発明の新機軸のスエージ接合構造の実施により、アクチュエータ・ハブとディスク・スタック間の間隔が一層狭まることによるディスク駆動装置の面積の減少と、ディスクの間隔が狭まることによるディスク駆動装置の高さの減少と、アクチュエータとヘッド・ジンバル・アセンブリとの質量減少によるディスク応答時間の短縮という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】ディスク駆動システムの分解組立図である。

【図2】本発明のアクチュエータ・ハブとヘッド・ジンバル・アセンブリの透視図である。

【図3】図2のアクチュエータ・ハブとヘッド・ジンバル・アセンブリの側面図である。

【図4】本発明のアクチュエータ・ハブの透視図である。

【図5】図6の線5-5にそってとられる図4のアクチュエータ・ハブの交差断面図である。

【図6】図4のアクチュエータ・ハブの側面図である。

【図7】図6の線5-5にそって同様にとられる従来技

11

術のアクチュエータ・ハブの交差断面図である。

【図8】本発明で使われる取付板の透視図である。

【図9】図8の取付板の平面図である。

【図10】図8の取付板の側面図である。

【図11】図3の線11-11にそってとられる、スエージ工程前の本発明のアクチュエータ・アームのスパッドの交差断面図である。

【図12】図3の線11-11にそってとられる、スエージ工程後の本発明のアクチュエータ・アームのスパッドの交差断面図である。

【図13】(A)は、取り付けられたヘッド・ジンバル・アセンブリと共に示される従来技術での(図7の)アクチュエータ・ハブの平面図であり、(B)は、取り付けられたヘッド・ジンバル・アセンブリと共に示される(図5の)アクチュエータ・ハブの平面図である。

【図14】図6の線5-5にそってとられる、本発明のアクチュエータ・ハブの1つの代替実施例の交差断面図である。

【図15】図6の線5-5にそってとられる、本発明のアクチュエータ・ハブの別の代替実施例の交差断面図である。

【図16】取り付けられたヘッド・ジンバル・アセンブリと共に示される(図15の)アクチュエータ・ハブの平面図である。

【図17】図15のアクチュエータ・ハブとヘッド・ジンバル・アセンブリとディスク・スタックとの平面図である。

【符号の説明】

10 ディスク駆動機構

12 格納体

14 格納体カバー

12

16 フレーム

18 アクチュエータ・シャフト

20 アクチュエータ・アセンブリ

22、122、222、322 アクチュエータ・ハブ

24、124、224、324 アクチュエータ・アーム

26 126、326 ヘッド・ジンバル・アセンブリ

28、128、328 取付板

30、130、330 ロード・ビーム機構

10 32 スライド機構

34 読み書きヘッド

36 ボイス・コイル

38 磁石

40、140、340 スピンドル・シャフト

42、142、342 ディスク

44、144、344 ディスク・スタック

50 取付板末端側端部

60、260、360 スロット

161、361 孔

62、262 開放部分

64 角度

70 スパッド

72 基部側端部

74 シリンダ

76 へり

78 スパッド孔

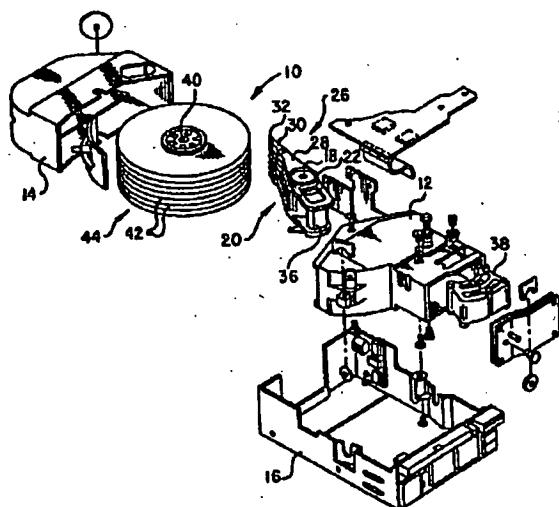
80、82 間隔

84 距離

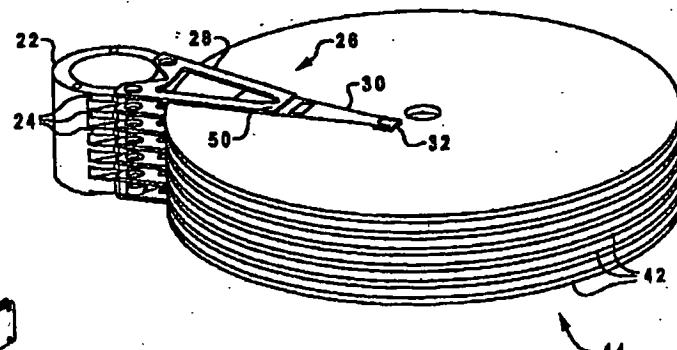
286 突き出し部分

30 188、388 部材

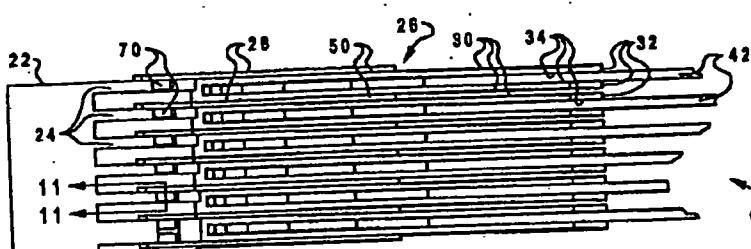
【図1】



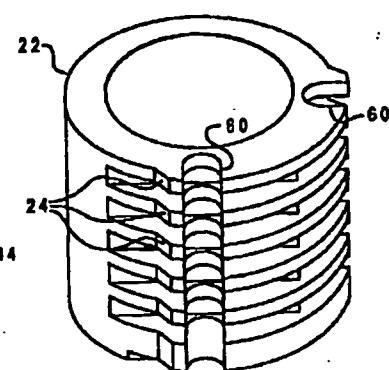
【図2】



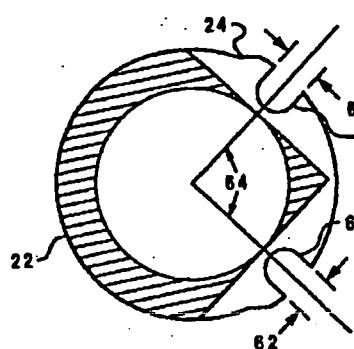
【図3】



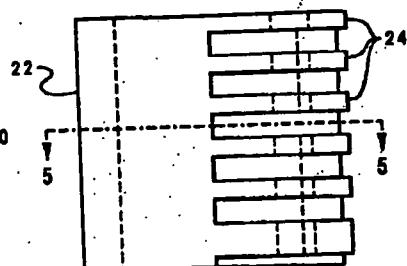
【図4】



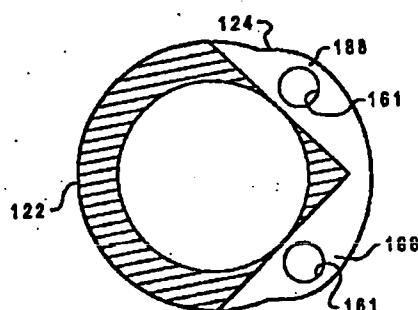
【図5】



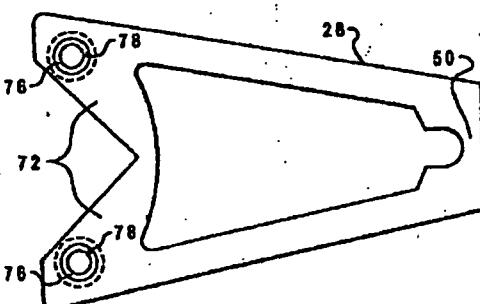
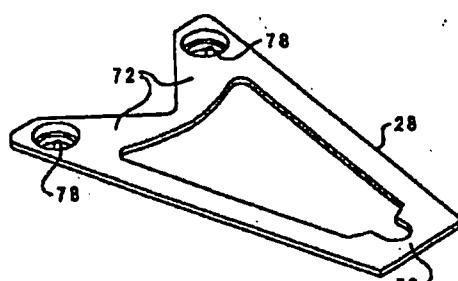
【図6】



【図7】

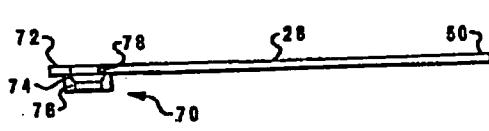


【図8】

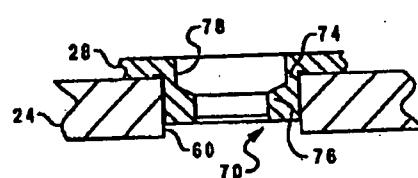


【図9】

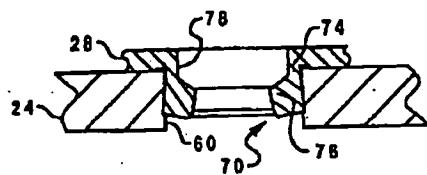
【図10】



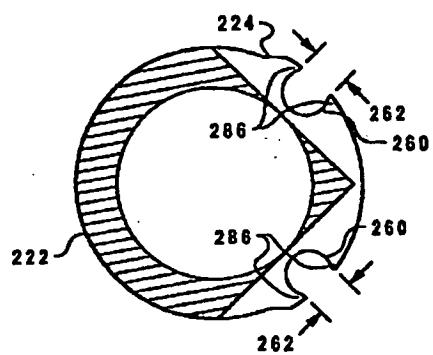
【図11】



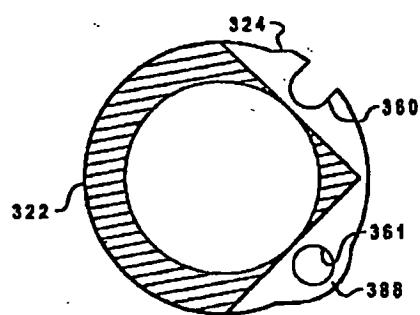
【図12】



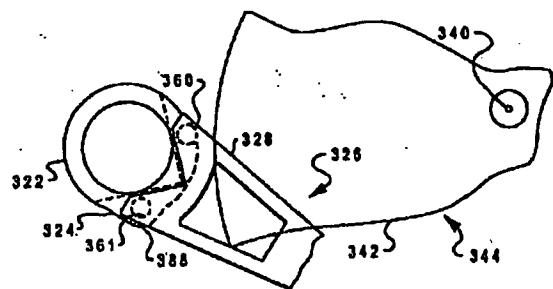
【図14】



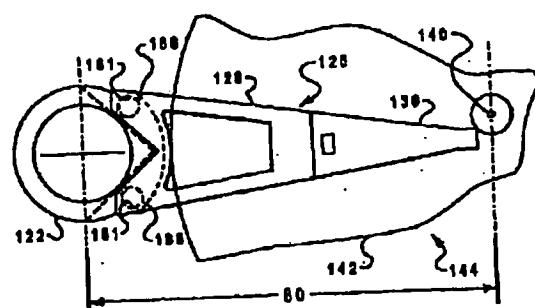
【図15】



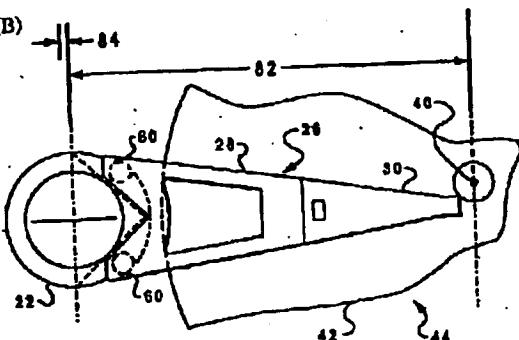
【図17】



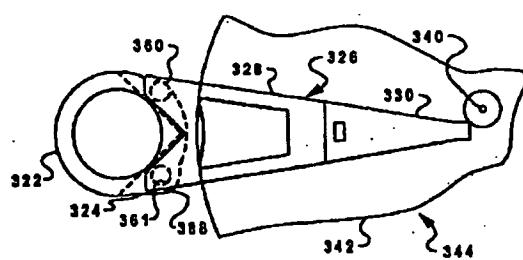
(A)



(B)



【図16】



## フロントページの続き

(72)発明者 ピクタ・ワインーシュン・シュム  
アメリカ合衆国95148カリフォルニア州サ  
ンノゼ、ディーダム・ドライブ 3589